

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-336120
 (43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.CI.

H04B 10/24
 H04B 10/00
 H04B 10/02
 H04B 10/14
 H04B 10/135
 H04B 10/13
 H04B 10/12
 H04B 10/28
 H04B 10/26
 H04B 10/04
 H04B 10/06

(21)Application number : 09-152889

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.05.1997

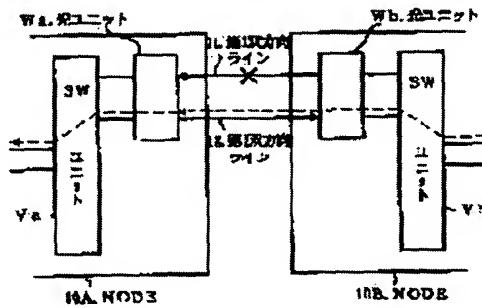
(72)Inventor : TADA HIROYUKI

(54) OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM USING BIDIRECTIONAL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical transmission system which is sufficiently protected even when 'disconnection' occurs on an optical line and which also has a simple system structure and whose facility cost is inexpensive.

SOLUTION: This optical transmission system performs multiple node connections of optical transmission devices 10A and 10B through 1st and 2nd bidirectional lines 11 and 12 which consist of optical transmission lines that send bidirectional optical data in a single optical fiber by using a bidirectional optical module. In such cases, one direction of the line 11 is used as a current line that performs data insertion, and the other direction is used as a protection line. Also, one direction of the line 12 is used as a protection line and the other direction is used as a current line. When the line 11 is disconnected, data of the line 11 is inserted into the protection line of the line 12 and transmitted, and when the line 12 is disconnected, data of the line 12 is inserted into the protection line of the line 11 and transmitted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.03.2000

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-336120

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51)Int.Cl.⁸
H 04 B 10/24
10/00
10/02
10/14
10/135

識別記号

F I
H 04 B 9/00

G
B
H
Q
Y

審査請求 有 請求項の数 6 FD (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-152889

(22)出願日 平成9年(1997)5月27日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 多田弘行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

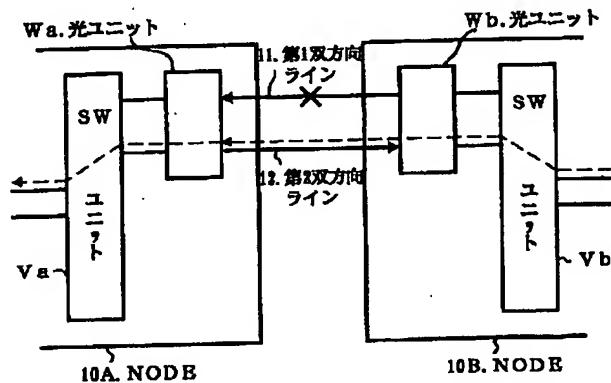
(74)代理人 弁理士 福山正博

(54)【発明の名称】 双方向光モジュールを使用した光伝送システム

(57)【要約】

【課題】光ラインに「断」が発生しても、十分なプロテクションが図れる上、システムの構成が簡単で、設備コストが低廉で済む光伝送システムを提供。

【解決手段】双方向光モジュールを用いる事により単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路からなる第1双方向ライン11および第2双方向ライン12を介し、光伝送装置10A, 10Bを多ノード接続したラインプロテクション構成(or 2ファイバリング構成)の光伝送システムにおいて、ライン11の一方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い他方向はプロテクションラインとして用いると共に、ライン12の一方向はプロテクションラインとして用い他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、ライン11が断の時はライン11のデータをライン12のプロテクションラインへ挿入して伝送し、ライン12が断の時はライン12のデータをライン11のプロテクションラインへ挿入して伝送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 双方向光モジュールを用いることにより、
 単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした
 光伝送路からなる第1双方向ラインおよび第2双方向ラ
 インを介し、光伝送装置を多ノード接続してなるライン
 プロテクション構成の光伝送システムにおいて、
 前記第1双方向ラインの一方はデータ挿入を行なう現
 用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインと
 して用いると共に、
 前記第1双方向ラインの一方と同一方向である前記第
 2双方向ラインの一方はプロテクションラインとして
 用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用
 い。

前記第1双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第1双方向ラインのデータを前記第2双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行ない、前記第2双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第2双方向ラインのデータを前記第1双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうようにしたことを特徴とする双方向光モジュールを使用した光伝送システム。

【請求項2】 双方向光モジュールを用いることにより、
 単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした
 光伝送路からなる第1双方向ラインおよび第2双方向ラ
 インを介し、光伝送装置を多ノード接続してなるライン
 プロテクション構成の光伝送システムにおいて、
 前記第1双方向ラインの一方向はデータ挿入を行なう現
 用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインと
 して用いると共に、

前記第1双方向ラインの一方向と同一方向である前記第2双方向ラインの一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、

前記第1双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第1双方向ラインのデータを前記第2双方向ラインのプロセクションラインへ挿入して伝送を行なうことを特徴とする双方向光モジュールを使用した光伝送システム。

【請求項3】 双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路からなる第1双方向ラインおよび第2双方向ラインを介し、光伝送装置を多ノード接続してなるラインプロテクション構成の光伝送システムにおいて、前記第1双方向ラインの一方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に

前記第1双方向ラインの一方向と同一方向である前記第2双方向ラインの一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、

前記第2双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第

2

2 双方向ラインのデータを前記第1 双方向ラインのプロトクションラインへ挿入して伝送を行なうことを特徴とする双方向光モジュールを使用した光伝送システム。

【請求項4】 双方向光モジュールを用いることにより、
 単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした
 光伝送路からなる第1双方向ラインおよび第2双方向ラ
 インを介し、光伝送装置を多ノード接続してなる2ファ
 イバリング伝送構成の光伝送システムにおいて、
 前記第1双方向ラインの一方向はデータ挿入を行なう現
 用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインと
 して用いると共に、

前記第1双方向ラインの一方向と同一方向である前記第2双方向ラインの一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、

前記第1双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第1双方向ラインのデータを前記第2双方向ラインのプロセクションラインへ挿入して伝送を行ない、

前記第2双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第2双方向ラインのデータを前記第1双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうようにしたことを特徴とする双方向光モジュールを使用した光伝送システム。

【請求項 5】 双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路からなる第1双方向ラインおよび第2双方向ラインを介し、光伝送装置を多ノード接続してなる2ファイバリング伝送構成の光伝送システムにおいて、

前記第1双方向ラインの一方はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に、

前記第1 双方向ラインの一方向と同一方向である前記第2 双方向ラインの一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い

前記第1双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第1双方向ラインのデータを前記第2双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうことを特徴とする双方向光モジュールを使用した光伝送システム。

【請求項6】 双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路からなる第1双方向ラインおよび第2双方向ラインを各1本、光伝送装置を各1台接続してある。こ

イバリング伝送構成の光伝送システムにおいて、前記第1双方向ラインの一方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に

前記第1双方向ラインの一方向と同一方向である前記第2双方向ラインの一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう選択ラインとして用

い、

前記第2双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第2双方向ラインのデータを前記第1双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうことを特徴とする双方向光モジュールを使用した光伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双方向光モジュールを使用した光伝送システムに関し、特に双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ラインおよび第2双方向ラインを介し、複数の光伝送装置を多ノード接続してなるラインプロテクション構成、あるいは2ファイバリング伝送構成の双方向光モジュールを用いた光伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来の光伝送システムの一例を示す図で、光伝送装置を多ノード接続して成るラインプロテクション構成の光伝送システムを示すブロック図である。

【0003】図3において、ノード(NODE)30A、ノード(NODE)30Bは、いずれもトリビュータリ(従属)信号の挿入、分離、あるいは通過信号の中継伝送を行なうためのADM(Add/Drop Multiplexer)装置である。各ADM装置は、スイッチングユニットXaおよびXb、現用光ユニットYaおよびYb、予備用光ユニットZaおよびZbをそれぞれ備えている。

【0004】ノード30Aの現用ライン32およびノード30Bの現用ライン31には、ノード30Aおよびノード30Bにおいて、それぞれデータ挿入が行なわれる。そしてノード30Aの予備用ライン34およびノード30Bの予備用ライン33は前記現用ライン32および31のプロテクションラインとして用いられる。

【0005】今、図中×印で示す如く、ノード30Bの現用ライン31に「断」が発生した場合、このノード30Bの現用ライン31は、ノード30Bの予備用ライン33にてプロテクションされる。即ち、データは図中破線で示す如く予備用光ユニットZb、予備用ライン33、予備用光ユニットZaを経由して伝送される。

【0006】図4は従来の光伝送システムの他の例を示す図で、光伝送装置を多ノード接続して成る2ファイバリング伝送構成の光伝送システムを示すブロック図である。なおリング伝送方式の種類としては

UPSR(Unidirectional Path Switched Ring)
BLSR(Bidirectional Line Switched Ring)
のどちらでも良い。

【0007】図4において、ノード(NODE)40A～ノード(NODE)40Dは、いずれもトリビュータリ(従属)信号の挿入、分離、あるいは通過信号の中継伝送を行なうためのリング装置である。ライン41およ

び42は、ノード40Aとノード40Dとの間の主信号データおよびオーバーヘッドデータを伝送するラインを示している。

【0008】今、図中×印で示す如く、ライン41に「断」が発生した場合、パスレベルである主信号はプロテクションラインを通り救済されるが、ノード40Aとノード40Dとの間のオーバーヘッドは、救済されることなく不通状態となる。

【0009】

10 【発明が解決しようとする課題】上記した従来例に係る光伝送システムは、夫々次のような問題を有している。第1に、図3に示すラインプロテクション構成の光伝送システムにおいては、現用光ユニットYa、Ybおよび現用ライン31、32に対応して、予備用光ユニットZa、Zbおよび予備用ライン33、34が必ず必要であるため、各ADM装置ひいてはシステム全体の構成が複雑になるという問題がある。

【0010】第2に、図4に示した2ファイバリング構成の光伝送システムにおいては、各ノード40A～420D間の光ラインが「断」となった場合、主信号は救済されるがオーバーヘッドは不通状態になってしまうという問題がある。

【0011】本発明の目的は、光ラインに「断」が発生しても、十分なプロテクションが図れる上、システムの構成が簡単で、設備コストが低廉で済む双方向光モジュールを使用した光伝送システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による双方向光モジュールを使用した光伝送システムは、双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ラインおよび第2双方向ラインを介し、光伝送装置を多ノード接続して成るラインプロテクション構成の光伝送システムにおいて、前記第1双方向ラインの一方はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に、前記第1双方向ラインの一方と同一方向である前記第2双方向ラインの一方はプロテクション

40 ラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、前記第1双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第1双方向ラインのデータを前記第2双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行ない、及び／または前記第2双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第2双方向ラインのデータを前記第1双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうようにしている。

【0013】また、本発明の他の態様による双方向光モジュールを使用した光伝送システムは、双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の

光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ラインおよび第2双方向ラインを介し、光伝送装置を多ノード接続して成る2ファイバリング伝送構成の光伝送システムにおいて、前記第1双方向ラインの一方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に、前記第1双方向ラインの一方向と同一方向である前記第2双方向ラインの一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、前記第1双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第1双方向ラインのデータを前記第2双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行ない、及びまたは前記第2双方向ラインに「断」が生じたときは、上記第2双方向ラインのデータを前記第1双方向ラインのプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうようにしている。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施形態（最良の実施形態）に係る双方向光モジュールを使用した光伝送システムの構成を示す図である。

【0015】図1は双方向光モジュールを用いることにより、単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ライン11および第2双方向ライン12を介し、光伝送装置を多ノード接続して成るラインプロテクション構成の光伝送システムを示している。

【0016】図1において、ノード（NODE）10A、ノード（NODE）10Bは、いずれもADM構成の光伝送装置である。各光伝送装置は、スイッチングユニットV_aおよびV_b、光ユニットW_aおよびW_bを備えている。各光伝送装置の間を接続している2本の光ファイバから成る第1双方向ライン11および第2双方向ライン12の伝送速度はSTM-N（Nは正の整数）である。

【0017】第1双方向ライン11の一方向は、データ挿入を行なう現用ラインとして用いられる。また第1双方向ライン11の他方向は、第2双方向ライン12の現用データに対するプロテクションラインとして用いられる。

【0018】第2双方向ライン12の一方向（第1双方向ライン11の一方向と同じ方向）は、第1双方向ライン11の現用データに対するプロテクションラインとして用いられる。また第2双方向ライン12の他方向（第1双方向ライン11の他方向と同じ方向）は、データ挿入を行なう現用ラインとして用いられる。

【0019】第1双方向ライン11の×印で示す箇所に、何らかの障害により「断」が生じたときは、ノード10Bからノード10Aへ送信されていた第1双方向ライン11のデータを、破線で示す如く、第2双方向ライン12のプロテクションラインへ挿入して伝送する。

【0020】上記とは反対に、第2双方向ライン12に

「断」が生じたときは、第2双方向ライン12のデータを第1双方向ライン11のプロテクションラインへ挿入して伝送を行なう。

【0021】図1に示す第1実施形態の光伝送システムによれば、光ラインが「断」となると、プロテクションラインへ切り替えられるが、その際、プロテクションラインとして新たな光ケーブルが用いられるわけではないので、従来例で示したような予備用光ユニットZ_a、Z_b等が一切不要となり、構成が簡略化される。

【0022】図2は本発明の第2実施形態（最良の実施形態）に係る双方向光モジュールを使用した光伝送システムの構成を示す図である。

【0023】図2は双方向光モジュールを用いることにより、单一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ライン21および第2双方向ライン22を介し、光伝送装置を多ノード接続して成る2ファイバリング構成の光伝送システムを示している。

【0024】図2において、ノード（NODE）20A～ノード（NODE）20Dは、いずれもADM構成のリング光伝送装置である。各光伝送装置は、それぞれスイッチングユニットおよび光ユニット等を備えている。各光伝送装置の間を接続している2本の光ファイバから成る第1双方向ライン21および第2双方向ライン22の伝送速度はSTM-N（Nは正の整数）である。

【0025】第1双方向ライン21の一方向は、データ挿入を行なう現用ラインとして用いられる。また第1双方向ライン21の他方向は、第2双方向ライン22の現用データに対するプロテクションラインとして用いられる。

【0026】第2双方向ライン22の一方向（第1双方向ライン11の一方向と同じ方向）は、第1双方向ライン21の現用データに対するプロテクションラインとして用いられる。また第2双方向ライン22の他方向（第1双方向ライン11の他方向と同じ方向）は、データ挿入を行なう現用ラインとして用いられる。

【0027】第1双方向ライン21の×印で示す箇所に、何らかの障害により「断」が生じたときは、ノード20Dからノード20Aへ送信されていた第1双方向ライン21のデータを、破線で示す如く、第2双方向ライン22のプロテクションラインへ挿入して伝送を行なう。

【0028】上記とは反対に、第2双方向ライン22に「断」が生じたときは、第2双方向ライン22のデータを第1双方向ライン21のプロテクションラインへ挿入して伝送を行なう。

【0029】図2に示す第2実施形態の光伝送システムによれば、片方のラインが「断」となった状態でも、光伝送装置間の通信が確保されることになり、オーバーヘッドの救済が可能となる。

【0030】以上説明した実施形態についてまとめると、

【1】第1の実施形態に示された双方向光モジュールを使用した光伝送システムは、双方向光モジュールを用いることにより、単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ライン11および第2双方向ライン12を介し、光伝送装置10A, 10B…を多ノード接続してなるラインプロテクション構成の光伝送システムにおいて、前記第1双方向ライン11の一方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に、前記第1双方向ライン11の一方向と同一方向である前記第2双方向ライン12の一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、前記第1双方向ライン11に「断」が生じたときは、上記第1双方向ライン11のデータを前記第2双方向ライン12のプロテクションラインへ挿入して伝送を行ない、及び／または前記第2双方向ライン12に「断」が生じたときは、上記第2双方向ライン12のデータを前記第1双方向ライン11のプロテクションラインへ挿入して伝送を行なう。

【0031】上記の光伝送システムにおいては、第1双方向ライン11に「断」が生じた時は、上記第1双方向ライン11のデータが第2双方向ライン12のプロテクションラインへ挿入されて伝送され、第2双方向ライン12に「断」が生じた時は、第2双方向ライン12のデータが第1双方向ライン11のプロテクションラインへ挿入されて伝送されるので、ライン障害発生時において新たな光ケーブルをプロテクションラインとして必要としない。このため従来必要とされていた予備用光ユニットが不要となり、システム規模を縮小できる。しかも高価な光ユニットを削減できることから、大幅なコストダウンを図ることが可能となる。

【0032】〔2〕また、第2の実施形態に示された双方向光モジュールを使用した光伝送システムは、双方向光モジュールを用いることにより、単一の光ファイバで双方向の光データを送信可能とした光伝送路から成る第1双方向ライン21および第2双方向ライン22を介し、光伝送装置20A～20Dを多ノード接続して成る2ファイバリング伝送構成の光伝送システムにおいて、前記第1双方向ライン21の一方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、他方向はプロテクションラインとして用いると共に、前記第1双方向ライン21の一方向と同一方向である前記第2双方向ライン22の一方向はプロテクションラインとして用い、他方向はデータ挿入を行なう現用ラインとして用い、前記第1双方向ライン21に「断」が生じたときは、上記第1双方向ライン21のデータを前記第2双方向ライン22のプロテクションラインへ挿入して伝送を行ない、及び／または前記第2双方向ライン22に「断」が生じたときは、上記

第2双方向ライン22のデータを前記第1双方向ライン21のプロテクションラインへ挿入して伝送を行なうようしている。

【0033】上記の光伝送システムにおいては、第1双方向ライン21に「断」が生じた時は、上記第1双方向ライン21のデータが第2双方向ライン22のプロテクションラインへ挿入されて伝送され、第2双方向ライン22に「断」が生じた時は、第2双方向ライン22のデータが第1双方向ライン21のプロテクションラインへ挿入されて伝送されるので、片方のラインが「断」となった状態でも、リング方式の光伝送装置間の通信が確保されることになり、オーバーヘッドの救済が可能となる。すなわち、従来はライン障害が発生すると、予備光ラインが存在していないために、オーバーヘッドが不通となつたのに対し、本実施形態においては障害発生時に光ラインが救済されるため、オーバーヘッド不通が回避される。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、次のような作用効果を20奏する双方向光モジュールを使用した光伝送システムが得られる。

【0035】(1) ラインプロテクション構成の光伝送システムに適用した場合、障害発生に対するプロテクションラインとして、新たな光ケーブルを必要としないので、予備用光ユニットが不要となる。この結果、システムの構成が簡単となり、システム規模を縮小できる。しかも高価な光ユニットを削減できることから、設備コストが低廉で済み、大幅なコストダウンを図ることが出来る。

30 【0036】(2) 2ファイバリング構成の光伝送システムに適用した場合、一方の双方向ラインに障害が発生しても、他方の双方向ラインにより救済されるため、予備光ラインが存在しないにも拘らず、オーバーヘッドの不通が回避され、十分なプロテクション機能が發揮され得るものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る双方向光モジュールを使用した光伝送システムの構成を示すブロック図である。

40 【図2】本発明の第2実施形態に係る双方向光モジュールを使用した光伝送システムの構成を示すブロック図である。

【図3】従来例に係る光伝送システムの一例を示すブロック図である。

【図4】従来例に係る光伝送システムの他の例を示すブロック図である。

【符号の説明】

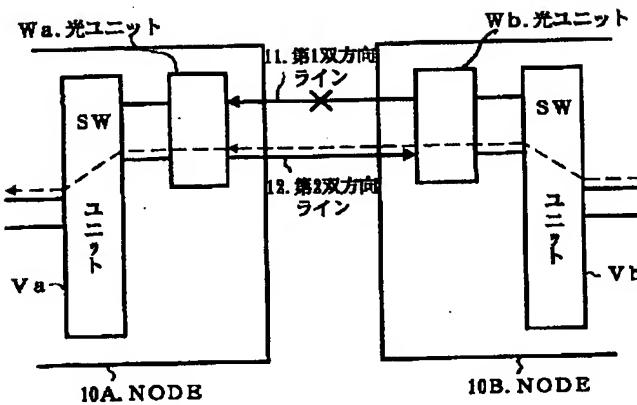
10 A, 10 B, 20 A～20 D ノード (NOD E)

12, 22
V_a, V_b

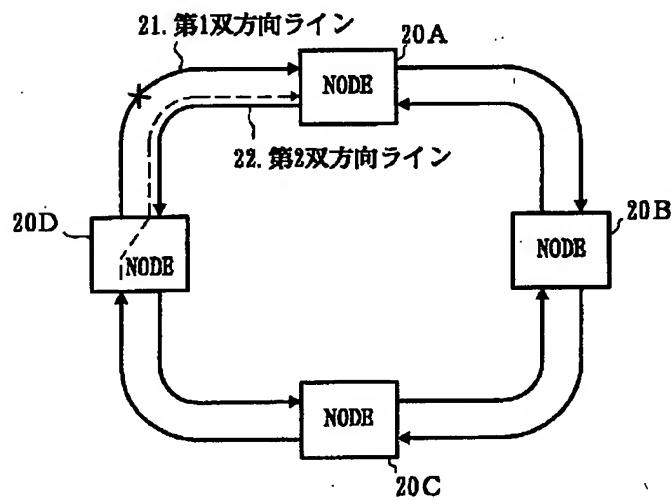
9
第2双方向ライン
スイッチングユニット

W_a, W_b10
光ユニット

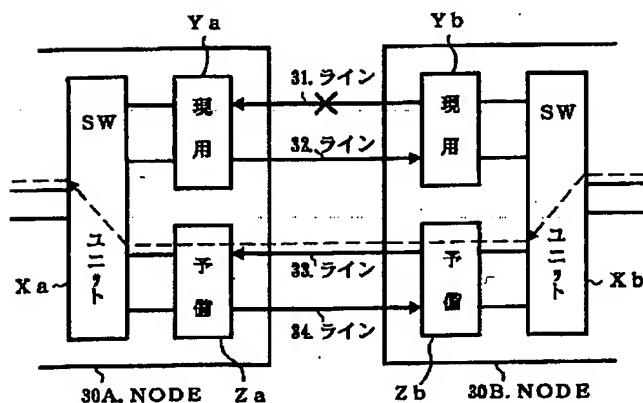
【図1】



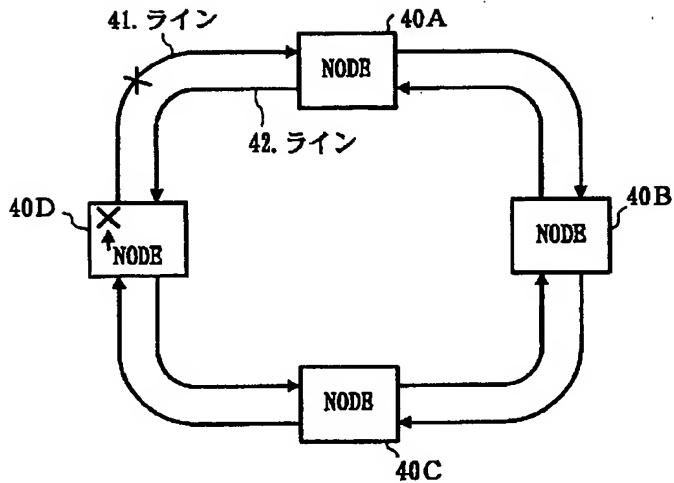
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.C1.⁶

識別記号

F I

H O 4 B 10/13

10/12

10/28

10/26

10/04

10/06